

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2006-271258

(43)Date of publication of application : 12.10.2006

(51)Int.Cl. A23L 1/05 (2006.01)A23L 1/06 (2006.01)

(21)Application number : 2005-095287 (71)Applicant : MORINAGA MILK IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.03.2005 (72)Inventor : WAKAO SHOJI
TAKEDA KEIKO
TANAKA YUICHI
KIYOTAKI KENJI

(54) THICKENING AGENT COMPOSITION AND GELLED SWALLOWING FOOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thickening agent composition to be mixed with liquid food so as to achieve degree of storage elasticity $G' = 10-100\text{Pa}$ and loss tangent $\tan\delta = 0.1-1$ in a broad temperature zone at $10-60^\circ\text{C}$, and hard to cause undissolved parts (undissolved lumps of flour) when dissolved.
SOLUTION: The thickening agent composition contains xanthan gum, calcium salt and citrate. The thickening agent composition contains the calcium salt at X pts.wt. in terms of calcium and the citrate at Y pts.wt. in terms of citric acid. The X and Y satisfy the following equations (1) and (2): (1) $1 \leq X \leq 2.1$; and (2) $4.7X - 1.3 \leq Y \leq 13.7$.

LEGAL STATUS [Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-271258

(P2006-271258A)

(43) 公開日 平成18年10月12日 (2006.10.12)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 2 3 L 1/05 (2006.01)	A 2 3 L 1/04	4 B 0 4 1
A 2 3 L 1/06 (2006.01)	A 2 3 L 1/06	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-95287 (P2005-95287)
 (22) 出願日 平成17年3月29日 (2005.3.29)

(71) 出願人 000006127
 森永乳業株式会社
 東京都港区芝5丁目33番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 昭男
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トロミ剤組成物及びゲル状嚥下食

(57) 【要約】

【課題】 液状食品に混合することにより、10～60℃の広い温度帯で、貯蔵弾性率 $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ 及び損失正接 $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ を達成することが可能であり、かつ、溶解時に溶け残り（ダマ）が生じにくいトロミ剤組成物を提供する。

【解決手段】 キサンタンガムとカルシウム塩とクエン酸塩とを含有することを特徴とするトロミ剤組成物。キサンタンガム100質量部に対して、カルシウム塩をカルシウム換算でX質量部、クエン酸塩をクエン酸換算でY質量部含有し、XとYとは、下記式（1）及び（2）を同時に満たす。

$$1 \leq X \leq 2.1 \quad \dots (1)$$

$$4.7X - 1.3 \leq Y \leq 13.7 \quad \dots (2)$$

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

キサントランガムと水溶性カルシウム塩とを含有することを特徴とするトロミ剤組成物。

【請求項 2】

キサントランガム 100 質量部に対して、水溶性カルシウム塩をカルシウム換算で 1～4 質量部含有する請求項 1 に記載のトロミ剤組成物。

【請求項 3】

さらに、カルシウムとキレート化合物を形成するキレート剤を含有する請求項 1 又は請求項 2 に記載のトロミ剤組成物。

【請求項 4】

キレート剤が水溶性クエン酸塩である請求項 3 に記載のトロミ剤組成物。

【請求項 5】

キサントランガム 100 質量部に対して、水溶性カルシウム塩をカルシウム換算で X 質量部、水溶性クエン酸塩をクエン酸換算で Y 質量部含有し、X と Y とが、下記式 (1) 及び (2) を同時に満たす請求項 4 に記載のトロミ剤組成物。

$$1 \leq X \leq 2.1 \quad \dots (1)$$

$$4.7X - 1.3 \leq Y \leq 13.7 \quad \dots (2)$$

【請求項 6】

液状食品に、請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載のトロミ剤組成物を溶解したことを特徴とするゲル状嚥下食。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トロミ剤組成物、特に嚥下障害者や高齢者が嚥下しやすいゲル状嚥下食の調製に適したトロミ剤組成物、及びこのトロミ剤組成物を用いたゲル状嚥下食に関する。

【背景技術】

【0002】

摂食・嚥下とは食物を口に取り込み、咀嚼し、食塊形成を行い、奥舌へ送り込み、嚥下誘発後、0.5秒前後で嚥下反射し、食塊を食道に送り込む一連の行為である。

食塊が変形しながら咽頭をスムーズに通過するためには弱いゲル状態が最も良いとされている。非特許文献 1 によれば、一定の性質をもつ弱いゲルの条件は動的粘弾性測定から得られ、貯蔵弾性率 $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ 及び損失正接 $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ の値が嚥下食として適しているとされている。

このような弱いゲルの状態のゲル状嚥下食を手軽に得るため、液状食品にトロミ剤を混合することが行われている。例えば非特許文献 1 では、多糖類とキサントランガムの混合物からなるトロミ剤が検討されている。

【非特許文献 1】渡瀬峰男、「連載：嚥下障害者及び高齢者に向くゲル状嚥下食の開発に関する研究-11- ゲル形成能をもつ多糖類とキサントランガム混合ゲルの動的粘弾性」、食品工業、2001年、Vol 44、No. 5、P. 82

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

食品の嚥下温度は、一般に $10 \sim 60^\circ\text{C}$ の広い温度帯にわたる。そのため、このような広い温度範囲で、弱いゲル状態を達成できるトロミ剤が、嚥下障害者や高齢者によって望まれていた。

しかしながら、非特許文献 1 の多糖類とキサントランガム混合ゲルを用いたトロミ剤を液状食品に混合しても、 $10 \sim 60^\circ\text{C}$ の広い温度帯で、貯蔵弾性率 $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ 及び損失正接 $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ を達成することはできなかった。

また、粉末のトロミ剤においては溶解時に溶け残り（ダマ）が出来やすいが、溶け残り

10

20

30

40

50

のあるままの嚥下食を嚥下障害者に供した場合、ダマを含んだ食塊が咽頭をスムーズに通過出来ず誤嚥の原因となった。

【0004】

本発明は、上記事情に鑑みて、液状食品に混合することにより、10～60℃の広い温度帯で、貯蔵弾性率 $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ 及び損失正接 $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ を達成することが可能であり、かつ、溶解時に溶け残り（ダマ）が生じにくいトロミ剤組成物を提供すること、及びこのようなトロミ剤組成物を用いることにより、嚥下障害者や高齢者が嚥下しやすいゲル状嚥下食を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成を採用した。

【0006】

〔1〕キサンタンガムと水溶性カルシウム塩とを含有することを特徴とするトロミ剤組成物。

〔2〕キサンタンガム100質量部に対して、水溶性カルシウム塩をカルシウム換算で1～4質量部含有する〔1〕に記載のトロミ剤組成物。

〔3〕カルシウムとキレート化合物を形成するキレート剤を含有する〔1〕又は〔2〕に記載のトロミ剤組成物。

〔4〕キレート剤が水溶性クエン酸塩である〔3〕に記載のトロミ剤組成物。

〔5〕キサンタンガム100質量部に対して、水溶性カルシウム塩をカルシウム換算でX質量部、水溶性クエン酸塩をクエン酸換算でY質量部含有し、XとYとが、下記式（1）及び（2）を同時に満たす〔4〕に記載のトロミ剤組成物。

$$1 \leq X \leq 2.1 \quad \dots (1)$$

$$4.7X - 1.3 \leq Y \leq 13.7 \quad \dots (2)$$

〔6〕液状食品に、〔1〕から〔5〕の何れかに記載のトロミ剤組成物を溶解したことを特徴とするゲル状嚥下食。

【発明の効果】

【0007】

本発明のトロミ剤組成物は、液状食品に混合することにより、10～60℃の広い温度帯で、貯蔵弾性率 $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ 及び損失正接 $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ を達成することができ、かつ、溶解時に溶け残り（ダマ）が生じにくい。

また、本発明のゲル状嚥下食は、嚥下障害者や高齢者が嚥下しやすいものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

<トロミ剤組成物>

本発明のトロミ剤組成物は、キサンタンガムとカルシウム塩とを含有する。さらに、カルシウムとキレート化合物を形成するキレート剤を含有することが好ましい。また、取り扱いの便宜のため、適宜賦形剤を加えることができる。

【0009】

キサンタンガムとしては、通常の市販品が使用できる。

カルシウム塩としては、ダマを形成しないよう、水溶性のカルシウム塩が用いられる。水溶性カルシウム塩としては、乳酸カルシウム、塩化カルシウム等が使用できるが、特に乳酸カルシウムが好ましい。

キサンタンガムに水溶性カルシウム塩を併用することにより、キサンタンガムの使用量を減らしても必要な粘度が得られるトロミ剤とすることができる。また、10～60℃の広い温度帯で、貯蔵弾性率 $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ 及び損失正接 $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ を達成することが可能となる。

キサンタンガム100質量部に対して、水溶性カルシウム塩はカルシウム換算で1～4質量部であることが好ましい。

【0010】

10

20

30

40

50

カルシウムとキレート化合物を形成するキレート剤としては、クエン酸塩、リン酸塩、メタリン酸塩等が挙げられるが、クエン酸塩が好ましい。

クエン酸塩としては、ダマを形成しないよう、水溶性のクエン酸塩であることが好ましい。水溶性クエン酸塩としては、クエン酸ナトリウム、クエン酸カリウム等が使用できるが、特にクエン酸ナトリウムが好ましい。

カルシウムとキレート化合物を形成するキレート剤を併用することにより、タンニンを含む緑茶等の液状食品に添加した際に、濁りが生じることを防止できる。キレート剤の使用量は、水溶性カルシウム塩の使用量に応じて適宜増減させることが好ましい。少なすぎると、濁り防止の効果が得られず、多すぎると、水溶性カルシウム塩使用による効果が損なわれ、また、粘度発現が遅れがちとなる。

10

【0011】

キレート剤が水溶性クエン酸塩の場合、キサントランガム100質量部に対して、カルシウム換算の水溶性カルシウムをX質量部、クエン酸換算の水溶性クエン酸塩をY質量部とすると、XとYとは、下記式(1)及び(2)を同時に満たすことが好ましい。

$$1 \leq X \leq 2.1 \quad \dots (1)$$

$$4.7X - 1.3 \leq Y \leq 13.7 \quad \dots (2)$$

【0012】

賦形剤としては、各種デキストリンの他、乳糖等が使用できる。

本発明のトロミ剤組成物は、粉末、顆粒、タブレット、カプセル、液体、ペースト等、任意の使用形態で提供することができる。

20

【0013】

<ゲル状嚥下食>

本発明のゲル状嚥下食は、液状食品に、本発明のトロミ剤組成物を添加することにより、トロミが付与された食品である。液状食品としては、水、お茶、牛乳、各種ジュース等が挙げられる。

液状食品100質量部に対するトロミ剤組成物の添加量は、キサントランガム換算で0.1~1.5質量部であることが好ましく、0.45~1.2質量部であることがより好ましい。

本発明のゲル状嚥下食は、10~60℃の広い温度帯で、貯蔵弾性率 $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ 及び損失正接 $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ を有するものである。これらの動的粘弾性特性は、広い測定周波数にわたって安定していることが好ましい。

30

貯蔵弾性率及び損失正接は、通常の動的粘弾性測定装置、例えばA R E S (Advanced Rheometric Expansion System) (ディー・エイ・インスツルメント・ジャパン社)を用いて測定することができる。

【実施例】

【0014】

<試験1>

(目的)

この試験は、キサントランガムと併用するカルシウム塩の量を検索する目的で実施した。

(試験方法)

キサントランガム(三栄源エフ・エフ・アイ社製、以下の試験において同じ)100質量部、乳酸カルシウム・5水和物(第一化成社製、以下の試験において同じ)0~66.7質量部(キサントランガム100質量部に対するカルシウム量0~8.6質量部)、残部がデキストリン(東亜化成社製、以下の試験において同じ)からなる合計333質量部の造粒品を調製した。

この造粒品2.5質量部を100質量部の脱イオン水に溶解し、30分後の25℃における粘度をB型回転粘度計(No. 3ロータ、12rpm)にて測定した。結果を表1及び図1に示す。

40

【0015】

【表 1】

乳酸カルシウム量比率 (キサンタンガム 100 比)	カルシウム量比率 (キサンタンガム 100 比)	粘度 (mPa・s)
0	0.0	2,140
1.3	0.2	2,220
2.7	0.3	2,890
5.3	0.7	4,040
8.0	1.0	5,020
24.0	3.1	5,130
26.7	3.5	5,150
32.0	4.2	5,160
34.7	4.5	4,720
37.3	4.8	4,360
40.0	5.2	4,160
42.7	5.5	3,980
48.0	6.2	3,270
53.3	6.9	3,000
66.7	8.6	1,900

10

20

【0016】

(結果)

表 1 及び図 1 に示すように、キサンタンガム100質量部に対して乳酸カルシウム・5水和物8.0～32.0質量部（キサンタンガム100質量部に対するカルシウム量1.0～4.2質量部）の造粒品を用いた場合に、安定して高い粘度が得られた。

【0017】

<試験 2>

(目的)

この試験は、貯蔵弾性率 $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ 及び損失正接 $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ が得られる条件を検索する目的で実施した。

(試験方法)

キサンタンガム100質量部、乳酸カルシウム・5水和物0～32質量部（キサンタンガム100質量部に対するカルシウム量0～4.2質量部）、残部がデキストリンからなる合計333質量部の造粒品を調製した。

40

この造粒品 2.5 質量部を 100 質量部の脱イオン水に溶解し、30分後の25℃及び60℃における動的粘弾性を測定した。測定には、A R E S (Advanced Rheometric Expansion System) (ティー・エイ・インスツルメント・ジャパン社)を用いた。結果を表 2 及び表 3 に示す。

【0018】

【表 2】

加シム量比率 (サランガム100 比)												
周波数 (Rad/s)	0		0.3		0.7		1.0		2.0		4.2	
	25°C	60°C	25°C	60°C	25°C	60°C	25°C	60°C	25°C	60°C	25°C	60°C
	G' (Pa)	G' (Pa)	G' (Pa)	G' (Pa)	G' (Pa)	G' (Pa)	G' (Pa)	G' (Pa)	G' (Pa)	G' (Pa)	G' (Pa)	G' (Pa)
0.5	4.5	2.3	8.1	3.0	14.8	5.4	17.4	10.1	18.6	10.1	19.9	10.0
0.8	5.3	3.2	9.4	3.8	16.2	6.4	19.4	10.5	21.3	10.7	22.4	11.4
1.3	6.2	4.2	10.7	4.8	17.7	7.5	21.3	11.0	22.4	12.1	24.7	12.9
2.0	7.1	5.3	12.0	6.0	19.2	8.8	23.2	11.3	24.3	12.8	27.0	14.5
3.2	8.0	6.6	13.4	7.2	20.8	10.1	25.1	12.8	26.4	14.3	29.2	16.1
5.0	9.0	8.1	14.8	8.6	22.5	11.5	27.1	14.4	28.5	16.5	31.5	17.9
7.9	10.1	9.7	16.4	10.2	24.2	13.1	29.1	16.1	30.6	18.2	33.8	19.7
12.6	11.3	11.5	18.1	11.8	26.1	14.7	31.2	17.9	33.3	19.5	36.2	21.6
19.9	12.6	13.4	20.0	13.7	28.2	16.5	33.5	19.8	35.4	21.7	38.6	23.6
31.5	14.1	15.4	22.1	15.6	30.4	18.4	35.9	21.8	37.5	23.6	41.3	25.8
50.0	15.9	17.6	24.6	17.7	32.9	20.5	38.6	24.0	42.5	26.0	44.1	28.2
79.2	18.1	20.0	27.5	20.1	35.9	22.9	41.8	26.6	44.6	28.8	47.4	30.9

【 0 0 1 9 】

10

20

30

40

【表 3】

		加シタンガム比率 (キサンタンガム100比)											
		0		0.3		0.7		1.0		2.0		4.2	
周波数	(Rad/s)	25℃	60℃	25℃	60℃	25℃	60℃	25℃	60℃	25℃	60℃	25℃	60℃
		tan δ	tan δ	tan δ	tan δ	tan δ	tan δ	tan δ	tan δ	tan δ	tan δ	tan δ	tan δ
0.5		0.51	1.05	0.43	0.84	0.34	0.56	0.34	0.50	0.34	0.47	0.35	0.44
0.8		0.46	0.95	0.40	0.77	0.32	0.53	0.31	0.47	0.31	0.45	0.31	0.42
1.3		0.45	0.85	0.38	0.71	0.30	0.51	0.29	0.44	0.29	0.42	0.29	0.40
2.0		0.43	0.76	0.37	0.66	0.29	0.48	0.27	0.42	0.27	0.40	0.27	0.38
3.2		0.41	0.69	0.36	0.61	0.28	0.45	0.27	0.40	0.26	0.40	0.26	0.37
5.0		0.41	0.62	0.36	0.57	0.28	0.43	0.26	0.38	0.26	0.36	0.25	0.35
7.9		0.40	0.57	0.35	0.53	0.28	0.41	0.26	0.37	0.25	0.33	0.24	0.34
12.6		0.40	0.52	0.36	0.49	0.28	0.39	0.25	0.35	0.25	0.34	0.24	0.32
19.9		0.41	0.48	0.36	0.45	0.28	0.37	0.25	0.34	0.25	0.33	0.24	0.32
31.5		0.43	0.45	0.38	0.43	0.29	0.37	0.26	0.33	0.24	0.32	0.24	0.31
50.0		0.46	0.43	0.40	0.42	0.31	0.36	0.27	0.33	0.26	0.32	0.25	0.31
79.2		0.52	0.43	0.44	0.42	0.33	0.38	0.29	0.34	0.28	0.33	0.27	0.32

【0020】

(結果)

表2、表3に示すように、周波数0.5～79.2 Rad/Sの総ての範囲にわたって、25℃と60℃の双方で $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ かつ $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ であったのは、キサンタンガム100質量部に対して、乳酸カルシウム・5水和物8～32質量部（キサンタンガム100質量部に対するカルシウム量1.0～4.2質量部）の造粒品を用いた場合であった。

【0021】

<試験3>

(目的)

この試験は、カルシウム塩を添加しない場合、粘度の調整は可能であっても、適切な貯蔵弾性率及び損失正接が得られないことを示す目的で実施した。

(試験方法)

キサンタンガム100質量部、デキストリン233質量部の造粒品を調製した。

この造粒品4質量部、又は4.5質量部を100質量部の脱イオン水に溶解し、1分～30分後の25℃における粘度をB型回転粘度計（No. 3ロータ、12 rpm）にて測定した。

10

20

30

40

50

造粒品 4 質量部を 100 質量部の脱イオン水に溶解した場合の最大粘度は 4,500 mPa、造粒品 4.5 質量部を 100 質量部の脱イオン水に溶解した場合の最大粘度は 5,510 mPa であった。

また、この造粒品 4 質量部、又は 4.5 質量部を 100 質量部の脱イオン水に溶解し、30 分後の 25℃ 及び 60℃ における動的粘弾性を測定した。測定には、A R E S (Advanced Rheometric Expansion System) (ティー・エイ・インスツルメント・ジャパン社)を用いた。結果を表 4 に示す。

【 0 0 2 2 】

【表 4】

周波数 (Rad/s)	粉末トロミ剤の溶解濃度							
	4%				4.5%			
	25℃		60℃		25℃		60℃	
	G' (Pa)	tan δ	G' (Pa)	tan δ	G' (Pa)	tan δ	G' (Pa)	tan δ
0.5	6.5	0.43	6.6	0.86	7.8	0.36	9.7	0.76
0.8	7.6	0.41	8.5	0.78	8.6	0.35	12.3	0.69
1.3	8.6	0.39	10.6	0.70	9.4	0.35	15.0	0.63
2.0	9.7	0.38	13.0	0.64	10.3	0.35	18.1	0.58
3.2	10.9	0.38	15.7	0.58	11.2	0.35	21.4	0.53
5.0	12.1	0.39	18.6	0.53	12.3	0.35	25.0	0.48
7.9	13.5	0.39	21.6	0.48	13.5	0.36	28.7	0.44
12.6	14.9	0.41	24.8	0.44	14.8	0.37	32.7	0.41
19.9	16.6	0.43	28.1	0.40	16.2	0.39	36.8	0.38
31.5	18.7	0.46	31.6	0.38	17.9	0.41	41.0	0.35
50.0	21.0	0.50	35.2	0.35	19.8	0.45	45.3	0.33
79.2	23.9	0.55	38.9	0.34	22.0	0.50	50.0	0.32

【 0 0 2 3 】

(結果)

上述の試験 1 に示したように、キサントガム 100 質量部に対するカルシウム量が 1.0～4.2 質量部の造粒品の場合、2.5 質量部を 100 質量部の脱イオン水に溶解すれば、5000 mPa の粘度が得られる。

これに対して、造粒品全体に対するキサントガムの比率を変更することなく、カルシウム塩を添加しないで 5000 mPa 程度の粘度を得ようとする、4～4.5 質量部の造粒品を 100 質量部の脱イオン水に溶解する必要がある。すなわち、カルシウム塩を添加する場合と比較して、倍量近いキサントガムが必要であり、経済的に劣ることがわかった。

また、表 4 に示すように、カルシウム塩を添加しない場合、5000 mPa 程度の粘度であっても、嚥下食として好ましい $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ かつ $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ の動的粘弾性特性を、測定した周波数帯において全てを満たすことはできなかった。

【 0 0 2 4 】

< 試験 4 >

(目的)

この試験は溶解性に及ぼすカルシウム塩量の影響を検索する目的で実施した。

(試験方法)

キサントランガム100質量部、乳酸カルシウム・5水和物0～35質量部（キサントランガム100質量部に対するカルシウム量0～4.5質量部）、残部がデキストリンからなる合計333質量部の造粒品を調製した。

この造粒品3質量部を100質量部の脱イオン水に溶解した。溶解方法は以下の4通りとし、各々溶け残り（ダマ）の有無について観察した。結果を表5に示す。

- (1) スパチュラを用いて攪拌しながら脱イオン水に添加した。
- (2) 全量を脱イオン水に添加して、直ちにスパチュラを用いて攪拌した。
- (3) 全量を脱イオン水に添加してから、2秒後にスパチュラを用いて攪拌した。
- (4) 全量を脱イオン水に添加してから、5秒後にスパチュラを用いて攪拌した。

【0025】

【表 5】

	溶解方法	カルシウム比率 (キサンタンガム 100 比)					
		0	0.3	0.7	1.0	3.1	4.5
(1)	攪拌しながら添加	○	○	○	○	○	○
(2)	全量添加直後に攪拌	×	○	○	○	○	○
(3)	全量添加 2 秒後に攪拌	×	×	○	○	○	○
(4)	全量添加 5 秒後に攪拌	×	×	×	○	○	○

○: ダマなし ×: ダマ 10 個以下 ××: ダマ 10~20 個 ×××: ダマ 20 個以上

【0026】

(結果)

表 5 に示すように、キサンタンガム 100 質量部に対するカルシウム量が 1.0~4.5 質量部の範囲では、全量添加後 5 秒後に攪拌してもダマが生じず、良好な溶解性を有することがわかった。

【0027】

<試験 5>

(目的)

この試験は、クエン酸塩添加の影響を検索する目的で実施した。

(試験方法)

10

20

30

40

50

キサントランガム100質量部、乳酸カルシウム・5水和物8～19質量部（キサントランガム100質量部に対するカルシウム量1.0～2.4質量部）、クエン酸ナトリウム・2水和物（三栄源エフ・エフ・アイ社製）2.7～24質量部（キサントランガム100質量部に対するクエン酸量1.7～15.4質量部）、残部がデキストリンからなる合計333質量部の造粒品を調製した。

一方、粘度発現の比較のため、キサントランガム100質量部、デキストリン233質量部からなる造粒品を対照品として調製した。

この造粒品2.5質量部又は対照品を、各々100質量部の緑茶（森永乳業社製、商品名：やすらぎ茶房）に溶解し、5分後の25℃における粘度を比較した。

また、この造粒品2.5質量部を100質量部の緑茶に溶解し、60分後25℃において、720nmの吸光度を測定した。結果を表6に示す。

なお、表6において、数字は720nmの吸光度を、×は、5分後の25℃における粘度が対照品よりも低かったことを示す。

また、この造粒品2.5質量部を100質量部の緑茶に溶解し、30分後の25℃及び60℃における動的粘弾性を試験2と同様にして測定した。

【0028】

【表6】

カルシウム量比率 (X)					
クエン酸量比率 (Y)	1.0	1.4	1.7	2.1	2.4
1.7	0.25				
3.4	0.15	0.23			
5.1	0.10	0.19	0.22		
6.9	0.08	0.15	0.19	0.29	
8.6	0.07	0.08	0.16	0.20	0.30
10.3	0.07	0.08	0.13	0.18	0.21
12.0	0.07	0.07	0.10	0.13	×
13.7	0.06	0.07	0.08	0.10	×
15.4	×	×	×	×	×

【0029】

（結果）

表6に示すように、クエン酸塩の添加により720nmの吸光度が低くなり、カルシウム塩による白濁の影響を軽減できた。また、クエン酸塩の添加量の多少にかかわらず、周波数0.5～79.2Rad/Sの総ての範囲にわたって、25℃と60℃の双方で $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ かつ $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ の条件を満たしていた。

しかしながら、クエン酸塩を添加しすぎると、粘度発現が妨げられ、5分後における粘度が対照品よりも低くなってしまい不適切であった。

キサントランガム100質量部に対して、カルシウム換算のカルシウムをX質量部、クエン酸換算のクエン酸塩をY質量部とすると、XとYとが以下の式（1）及び（2）を同時に満たすとき、粘度発現を妨げることなく、720nmの吸光度を0.2を越えないものとでき、トロミ剤としての物性に影響を与えずに白濁を防止できることがわかった。

$$1 \leq X \leq 2.1 \quad \dots (1)$$

$$4.7X - 1.3 \leq Y \leq 13.7 \quad \dots (2)$$

【0030】

<実施例1>

10

20

30

40

50

キサントランガム（三栄源エフ・エフ・アイ社製）30質量部、乳酸カルシウム・5水和物（第一化成社製）2.6質量部、クエン酸ナトリウム・2水和物（三栄源エフ・エフ・アイ社製）2.4質量部、デキストリン（東亜化成社製）65質量部の組成からなるトロミ剤組成物である造粒品2.5gを得た。当該造粒品2.5gを牛乳（森永乳業社）100mlに添加し、スパチュラを用いて手攪拌にて溶かした。

溶解液は適度な粘性が付与され、A R E S（Advanced Rheometric Expansion System）（ディー・エイ・インスツルメント・ジャパン社）を用いて10℃と25℃における動的粘弾性を測定したところ、表7に示すように、測定した全ての周波数帯において、嚥下食に適した貯蔵弾性率 $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ 及び損失正接 $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ を示した。

【0031】

【表7】

周波数 (Rad/s)	10℃		25℃	
	G' (Pa)	$\tan \delta$	G' (Pa)	$\tan \delta$
0.5	20.7	0.40	15.6	0.46
0.8	23.6	0.37	17.6	0.42
1.3	26.5	0.36	19.5	0.40
2.0	29.2	0.34	21.5	0.38
3.2	31.9	0.34	23.6	0.37
5.0	34.8	0.33	25.8	0.36
7.9	37.8	0.33	28.1	0.35
12.6	41.0	0.33	30.6	0.35
19.9	44.4	0.34	33.4	0.35
31.5	48.3	0.35	36.4	0.36
50.0	52.3	0.36	39.9	0.37
79.2	57.1	0.39	43.9	0.39

【0032】

<実施例2>

キサントランガム（CPケルコ社製）30質量部、乳酸カルシウム・5水和物（第一化成社製）3.3質量部、クエン酸ナトリウム（三栄源エフ・エフ・アイ社製）2.5質量部、乳糖（森永乳業社製）65質量部の組成からなるトロミ剤組成物である造粒品2.5gを得た。当該造粒品2.5gをオレンジジュース（森永乳業社）100mlに添加し、スパチュラを用いて手攪拌にて溶かした。

溶解液は適度な粘性が付与され、A R E S（Advanced Rheometric Expansion System）（ディー・エイ・インスツルメント・ジャパン社）を用いて10℃と25℃における動的粘弾性を測定したところ、表8に示すように、測定した全ての周波数帯において、嚥下食に適した貯蔵弾性率 $G' = 10 \sim 100 \text{ Pa}$ 及び損失正接 $\tan \delta = 0.1 \sim 1$ を示した。

【0033】

10

20

30

40

【表 8】

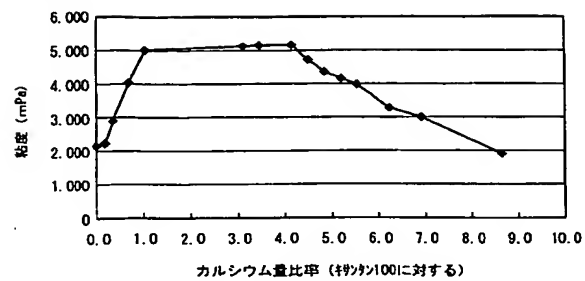
周波数 (Rad/s)	10°C		25°C	
	G' (Pa)	Tan δ	G' (Pa)	Tan δ
0.5	18.9	0.33	18.0	0.37
0.8	20.7	0.31	20.2	0.34
1.3	22.6	0.29	22.4	0.32
2.0	24.5	0.28	24.5	0.30
3.2	26.5	0.27	26.7	0.29
5.0	28.5	0.26	28.9	0.28
7.9	30.6	0.26	31.3	0.27
12.6	32.8	0.26	33.7	0.26
19.9	35.1	0.26	36.2	0.26
31.5	37.7	0.27	38.9	0.27
50.0	40.5	0.29	41.9	0.28
79.2	43.8	0.32	45.2	0.31

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】試験1の結果を示すグラフである。

【図 1】



フロントページの続き

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(72)発明者 若尾 庄児

神奈川県座間市東原五丁目1番83号 森永乳業株式会社食品総合研究所内

(72)発明者 武田 恵子

神奈川県座間市東原五丁目1番83号 森永乳業株式会社食品総合研究所内

(72)発明者 田中 優一

神奈川県座間市東原五丁目1番83号 森永乳業株式会社食品総合研究所内

(72)発明者 清瀧 兼司

神奈川県座間市東原五丁目1番83号 森永乳業株式会社食品総合研究所内

Fターム(参考) 4B041 LC05 LD01 LD03 LH16 LK02 LK07 LK30 LK37